

PCT/PTO

11 APR 2003

PCT/JP 03/12936

09.10.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

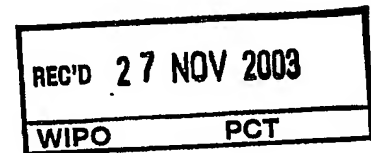
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月11日

出願番号
Application Number: 特願2002-298591

[ST. 10/C]: [JP 2002-298591]

出願人
Applicant(s): 昭和電工株式会社

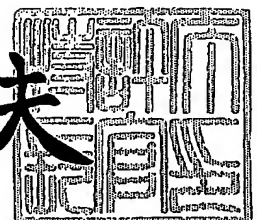


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3093731

【書類名】 特許願

【整理番号】 PK020044

【提出日】 平成14年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県小山市犬塚 1 丁目 4 8 0 番地 昭和電工株式会社
小山事業所内

【氏名】 片田 好紀

【特許出願人】

【識別番号】 000002004

【氏名又は名称】 昭和電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083149

【弁理士】

【氏名又は名称】 日比 紀彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100060874

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸本 瑛之助

【選任した代理人】

【識別番号】 100079038

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100069338

【弁理士】

【氏名又は名称】 清末 康子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 189822

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上下方向に間隔をおいて並列状に配された左右方向に伸びる高温流体流通用偏平中空体と、上下に隣り合う偏平中空体の右端部間に配されて偏平中空体にろう付されたスペーサと、上下に隣り合う偏平中空体の左端部間に配されて偏平中空体にろう付されたスペーサバーと、スペーサおよびスペーサバー間において隣り合う偏平中空体間に配されかつ偏平中空体にろう付されたフィンとを備えており、

高温流体流通用偏平中空体が、左右方向に長い平らな上下壁と、上下壁の周縁間に跨る周壁と、内部を左右方向に伸びる前後 2 つの流路に区切る仕切壁とよりなり、上下壁の右端部における仕切壁の前後両側部分に、それぞれ両流路を外部に通じさせる 2 つの貫通穴が前後方向に間隔をおいて形成され、仕切壁の左端部が切除されて 2 つの流路が相互に連通させられ、

スペーサに、偏平中空体の上下壁の 2 つの貫通穴にそれぞれ通じる 2 つの貫通穴が前後方向に間隔をおいて形成されている熱交換器。

【請求項 2】 偏平中空体が、上下方向に間隔をおいて配された左右方向に長い上下両平板と、両平板間に配されかつ両平板にろう付された流路形成体とよりなり、流路形成体が、上下両平板の前後両側縁部間にそれぞれ配されかつ左右方向に伸びる 2 つの直線状サイドバーと、両サイドバー間にこれらと間隔をおいて配されかつ左右方向に伸びる 1 つの中間バーと、両サイドバーおよび中間バーに跨って高さの中間部に一体に設けられた 2 つの伝熱面積拡大部と、両サイドバーの右端にそれぞれ一体に設けられて前後方向内方に伸び、かつ先端が中間バーの右端部の前後両側面に当接させられてろう付されたエンドバーとよりなり、中間バーの左端部が切除され、両伝熱面積拡大部の右端部がそれぞれ切除され、上下両平板の右端部における中間バーの前後両側部分にそれぞれ貫通穴が形成されており、上下両平板により上下壁が形成され、上下両平板の左端部をそれぞれ互いに他の平板側に曲げるとともにこれらの屈曲部を相互に重ね合わせてもう付す

ることにより周壁の左壁部が形成され、流路形成体の両サイドバーにより周壁の前後両側壁部が形成され、流路形成体のエンドバーにより周壁の右壁部が形成されている請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】 上下両平板がそれぞれアルミニウムブレーシングシートからなり、流路形成体がアルミニウム押出型材よりなる請求項 2 記載の熱交換器。

【請求項 4】 前面上端部に、全ての偏平中空体の前側流路および全てのスペーサの前側の貫通穴に通じるように流体入口が設けられ、後面下端部に、全ての偏平中空体の後側流路および全てのスペーサの後側の貫通穴に通じるように流体出口が設けられている請求項 1～3 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 5】 右面上端部の前側部分に、全ての偏平中空体の前側流路および全てのスペーサの前側の貫通穴に通じるように流体入口が設けられ、右面下端部の後側部分に、全ての偏平中空体の後側流路および全てのスペーサの後側の貫通穴に通じるように流体出口が設けられている請求項 1～3 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 6】 上面右端部の前側部分に、全ての偏平中空体の前側流路および全てのスペーサの前側の貫通穴に通じるように流体入口が設けられ、上面右端部の後側部分に、全ての偏平中空体の後側流路および全てのスペーサの後側の貫通穴に通じるように流体出口が設けられている請求項 1～3 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 7】 スペーサバーのフィンとは反対側を向いた面に、ねじ穴が形成されている請求項 1～6 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 8】 スペーサバーの前後両端面に、ねじ穴が形成されている請求項 1～7 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 9】 スペーサバーに、その全長にわたって偏平中空体から外方に突出した凸条が一体に設けられており、この凸条の上下両面のうちの少なくともいずれか一方、および前後両端面の少なくともいずれか一方に、それぞれねじ穴が形成されている請求項 1～6 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 10】 請求項 1～9 のうちのいずれかに記載されている熱交換器がオイルクーラとして用いられている産業機械。

【請求項 1 1】 請求項 1～9 のうちのいずれかに記載されている熱交換器がアフタークーラとして用いられている産業機械。

【請求項 1 2】 請求項 1 記載の熱交換器を製造する方法であって、
前後方向に間隔をおいて設けられかつ左右方向に伸びる 2 つの直線状サイドバーと、両サイドバー間にこれらと間隔をおいて設けられかつ左右方向に伸びる中間バーと、両サイドバーおよび中間バーに跨って高さの中間部に一体に設けられた平板状部とよりなる流路形成体用素材、左右方向に長い上下 2 枚の平板、前後方向に間隔をおいて 2 つの貫通穴が形成されたスペーサ、ならびにスペーサバーを用意し、

流路形成体用素材の中間バーの左右両端部を切除するとともに両平板状部の右端部を中間バーの右端部の切除長さと等しくなるようにそれぞれ切除すること、流路形成体用素材の両平板状部にそれぞれプレス加工を施すことにより伝熱面積拡大部を形成すること、および流路形成体用素材の両サイドバーの右端部をそれぞれ左右方向内方に曲げてその先端を中間バーの右端部の前後両側面に当接させてエンドバーを形成することにより流路形成体をつくり、

両平板の左端部をそれぞれ互いに反対側の平板側に曲げて屈曲部を形成するとともに、両平板の右端部における中間バーの前後両側に位置する部分にそれぞれ貫通穴を形成し、

上下両平板間に流路形成体を介在させてなる複数の組み合わせ体を上下に間隔をおいて並列状に配し、上下に隣り合う組み合わせ体の右端部間に、2 つの貫通穴が平板の 2 つの貫通穴と通じるようにスペーサを配するとともに、同左端部間にスペーサバーを配し、さらに上下に隣り合う組み合わせ体間におけるスペーサとスペーサバーとの間にフィンを配し、

上下両平板と流路形成体の両サイドバー、中間バーおよびエンドバー、両エンドバーの先端部と中間バー、ならびに平板の屈曲部どうしをそれぞれろう付し、さらに平板とスペーサ、スペーサバーおよびフィンとをろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項 1 3】 平板をアルミニウムブレーシングシートで形成し、スペーサ、スペーサバー、流路形成体用素材をアルミニウム押出型材で形成し、フィン

をアルミニウム薄板で形成し、上記ろう付を平板から溶け出したろう材により行う請求項 12 記載の熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、コンプレッサ、工作機械、油圧機器などの産業機械のオイルクーラ、アフタークーラ、ラジエータ等として使用される熱交換器およびその製造方法に関する。

【0002】

この明細書において、図 1 の上下、左右をそれぞれ上下、左右といい、隣り合う偏平中空体間を流れかつ偏平中空体内を流れる高温流体と熱交換する低温流体の流れ方向の下流側、すなわち図 1、図 9、図 10 および図 11 に矢印 X で示す方向を前、これと反対側を後というものとする。また、以下の説明において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

【0003】

【従来の技術】

産業機械のオイルクーラ、アフタークーラ、ラジエータ等として使用される熱交換器として、従来、上下方向に間隔をおいて並列状に配された左右方向に伸びる高温流体流通用アルミニウム製偏平中空体と、上下に隣り合う偏平中空体の左右両端部間に配されて偏平中空体にろう付されたアルミニウム製スペーサと、隣り合う偏平中空体間において左右のスペーサ間に配されかつ偏平中空体にろう付されたアルミニウム製コルゲートフィンとを備えており、偏平中空体が、平らな上下壁と、上下壁の前後両側縁間に跨る側壁とを有し、偏平中空体の上下壁の左右両端部にそれぞれ 1 つの貫通穴が形成され、左右のスペーサにそれぞれ偏平中空体の上下壁の貫通穴に通じる 1 つの貫通穴が形成され、左右両端部の全てのスペーサと、偏平中空体におけるスペーサに対応する部分とにより形成された上下方向に伸びる左右 1 対のヘッダ部を備えたものが知られている（たとえば、特許文献 1 および特許文献 2 参照）。

【0004】

ここで、偏平中空体は、上下方向に間隔をおいて配されかつ両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートからなる平板と、両平板間に配されかつ両平板にろう付されたアルミニウム製流路形成体とよりなり、平板の左右両端部に貫通穴が形成され、流路形成体が、両平板の周縁部間に跨る周壁、および周壁における両平板の前後両側縁に位置する2つの直線状部分の長さ方向の中間部どうしを連結するように設けられた伝熱面積拡大部とよりなる。そして、両平板が偏平中空体の上下壁となり、流路形成体の周壁における両平板の前後両側縁に位置する2つの直線状部分が偏平中空体の側壁となっている。

【0005】

【特許文献1】

特開 2001-82891 号公報（段落～段落）

【0006】

【特許文献2】

特開平 8-233476 号公報（段落～段落）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の熱交換器においては、次のような問題がある。すなわち、隣り合う偏平中空体の左右両端部にそれぞれスペーサが配されているので、全体の重量が比較的大きくなる。すなわち、スペーサには圧力が高い高温流体が通る貫通穴を形成する必要があるので、貫通穴の周囲の部分の肉厚を大きくしなければならず、その結果各スペーサの重量が大きくなって熱交換器全体の重量も大きくなる。

【0008】

また、全てのスペーサに貫通穴が形成されているので、スペーサにブラケットやボスなどを取り付けるためのねじ穴を形成することができない。そのため、ブラケットやボスなどを溶接により固定する必要があるが、その作業が面倒である。スペーサにブラケットやボスなどを取り付けるためのねじ穴を形成するには、スペーサにおける貫通穴の周囲の部分の肉厚を大きくしなければならないが、そ

の結果全体の重量が一層増加する。

【0009】

また、左右両側にヘッダ部が形成されているので、熱交換器を設置する上で要求される全体の大きさに対して高温流体と低温流体との熱交換部、いわゆるコア部の面積が比較的小さくなり、熱交換性能向上効果に限界がある。

【0010】

さらに、高温流体は、一方のヘッダ部に流入した後、偏平中空体内を流れて他方のヘッダ部に流入し、その間に隣り合う偏平中空体間を後方から前方に向かって流れる低温流体と熱交換するようになっている。この場合、偏平中空体内の後側部分を流れる高温流体は低温流体により効率良く冷却されるが、偏平中空体間の前側部分に至った低温流体の温度は既に比較的高くなっているため、偏平中空体内の前側部分を流れる高温流体の冷却効率は低下する。したがって、全体としての熱交換性能が十分ではない。

【0011】

この発明の目的は、上記問題を解決し、従来の熱交換器に比較して軽量であるとともに熱交換性能が優れた熱交換器およびその製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために以下の手段よりなる。

【0013】

1) 上下方向に間隔をおいて並列状に配された左右方向に伸びる高温流体流通用偏平中空体と、上下に隣り合う偏平中空体の右端部間に配されて偏平中空体にろう付されたスパーサと、上下に隣り合う偏平中空体の左端部間に配されて偏平中空体にろう付されたスパーサバーと、スパーサおよびスパーサバー間において隣り合う偏平中空体間に配されかつ偏平中空体にろう付されたフィンとを備えており、

高温流体流通用偏平中空体が、左右方向に長い平らな上下壁と、上下壁の周縁間に跨る周壁と、内部を左右方向に伸びる前後2つの流路に区切る仕切壁とより

なり、上下壁の右端部における仕切壁の前後両側部分に、それぞれ両流路を外部に通じさせる 2 つの貫通穴が前後方向に間隔をおいて形成され、仕切壁の左端部が切除されて 2 つの流路が相互に連通させられ、

スペーサに、偏平中空体の上下壁の 2 つの貫通穴にそれぞれ通じる 2 つの貫通穴が前後方向に間隔をおいて形成されている熱交換器。

【 0 0 1 4 】

2) 偏平中空体が、上下方向に間隔をおいて配された左右方向に長い上下両平板と、両平板間に配されかつ両平板にろう付された流路形成体とよりなり、流路形成体が、上下両平板の前後両側縁部間にそれぞれ配されかつ左右方向に伸びる 2 つの直線状サイドバーと、両サイドバー間にこれらと間隔をおいて配されかつ左右方向に伸びる 1 つの中間バーと、両サイドバーおよび中間バーに跨って高さの中間部に一体に設けられた 2 つの伝熱面積拡大部と、両サイドバーの右端にそれぞれ一体に設けられて前後方向内方に伸び、かつ先端が中間バーの右端部の前後両側面に当接させられてろう付されたエンドバーとよりなり、中間バーの左端部が切除され、両伝熱面積拡大部の右端部がそれぞれ切除され、上下両平板の右端部における中間バーの前後両側部分にそれぞれ貫通穴が形成されており、上下両平板により上下壁が形成され、上下両平板の左端部をそれぞれ互いに他の平板側に曲げるとともにこれらの屈曲部を相互に重ね合わせてろう付することにより周壁の左壁部が形成され、流路形成体の両サイドバーにより周壁の前後両側壁部が形成され、流路形成体のエンドバーにより周壁の右壁部が形成されている上記 1) の熱交換器。

【 0 0 1 5 】

3) 上下両平板がそれぞれアルミニウムブレーシングシートからなり、流路形成体がアルミニウム押出型材よりなる上記 2) の熱交換器。

【 0 0 1 6 】

4) 前面上端部に、全ての偏平中空体の前側流路および全てのスペーサの前側の貫通穴に通じるように流体入口が設けられ、後面下端部に、全ての偏平中空体の後側流路および全てのスペーサの後側の貫通穴に通じるように流体出口が設けられている上記 1) ～ 3) のうちのいずれかの熱交換器。

【0017】

5)右面上端部の前側部分に、全ての扁平中空体の前側流路および全てのスペーサの前側の貫通穴に通じるように流体入口が設けられ、右面下端部の後側部分に、全ての扁平中空体の後側流路および全てのスペーサの後側の貫通穴に通じるように流体出口が設けられている上記1)～3)のうちのいずれかの熱交換器。

【0018】

6)上面右端部の前側部分に、全ての扁平中空体の前側流路および全てのスペーサの前側の貫通穴に通じるように流体入口が設けられ、上面右端部の後側部分に、全ての扁平中空体の後側流路および全てのスペーサの後側の貫通穴に通じるように流体出口が設けられている上記1)～3)のうちのいずれかの熱交換器。

【0019】

7)スペーサバーのフィンとは反対側を向いた面に、ねじ穴が形成されている上記1)～6)のうちのいずれかの熱交換器。

【0020】

8)スペーサバーの前後両端面に、ねじ穴が形成されている上記1)～7)のうちのいずれかの熱交換器。

【0021】

9)スペーサバーに、その全長にわたって扁平中空体から外方に突出した凸条が一体に設けられており、この凸条の上下両面のうちの少なくともいずれか一方、および前後両端面の少なくともいずれか一方に、それぞれねじ穴が形成されている上記1)～6)のうちのいずれかの熱交換器。

【0022】

10)上記1)～9)のうちのいずれかの熱交換器がオイルクーラとして用いられている産業機械。

11)上記1)～9)のうちのいずれかの熱交換器がアフタークーラとして用いられている産業機械。

【0023】

12)上記1)の熱交換器を製造する方法であって、前後方向に間隔をおいて設けられかつ左右方向に伸びる2つの直線状サイドバ

ーと、両サイドバー間にこれらと間隔をおいて設けられかつ左右方向に伸びる中間バーと、両サイドバーおよび中間バーに跨って高さの中間部に一体に設けられた平板状部とよりなる流路形成体用素材、左右方向に長い上下 2 枚の平板、前後方向に間隔をおいて 2 つの貫通穴が形成されたスペーサ、ならびにスペーサバーを用意し、

流路形成体用素材の中間バーの左右両端部を切除するとともに両平板状部の右端部を中間バーの右端部の切除長さと等しくなるようにそれぞれ切除すること、流路形成体用素材の両平板状部にそれぞれプレス加工を施すことにより伝熱面積拡大部を形成すること、および流路形成体用素材の両サイドバーの右端部をそれぞれ左右方向内方に曲げてその先端を中間バーの右端部の前後両側面に当接させてエンドバーを形成することにより流路形成体をつくり、

両平板の左端部をそれぞれ互いに反対側の平板側に曲げて屈曲部を形成するとともに、両平板の右端部における中間バーの前後両側に位置する部分にそれぞれ貫通穴を形成し、

上下両平板間に流路形成体を介在させてなる複数の組み合わせ体を上下に間隔をおいて並列状に配し、上下に隣り合う組み合わせ体の右端部間に、2 つの貫通穴が平板の 2 つの貫通穴と通じるようにスペーサを配するとともに、同左端部間にスペーサバーを配し、さらに上下に隣り合う組み合わせ体間におけるスペーサとスペーサバーとの間にフィンを配し、

上下両平板と流路形成体の両サイドバー、中間バーおよびエンドバー、両エンドバーの先端部と中間バー、ならびに平板の屈曲部どうしをそれぞれろう付し、さらに平板とスペーサ、スペーサバーおよびフィンとをろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【 0 0 2 4 】

13) 平板をアルミニウムブレーシングシートで形成し、スペーサ、スペーサバー、流路形成体用素材をアルミニウム押出型材で形成し、フィンをアルミニウム薄板で形成し、上記ろう付を平板から溶け出したろう材により行う上記 12) の熱交換器の製造方法。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施形態】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

【0 0 2 6】

図 1 はこの発明による熱交換器の全体構成を示し、図 2 ～図 5 および図 8 はその要部の構成を示す。また、図 6 および図 7 は偏平中空体の流路形成体の製造方法を示し、図 9 は図 1 に示す熱交換器における高温流体の流れを示す。なお、全図面を通じて同一部材および同一部分には同一符号を付す。

【0 0 2 7】

なお、この実施形態は、この発明による熱交換器をコンプレッサのオイルクーラに適用したものである。ここで、コンプレッサとしては、たとえばロードコンプレッサ、ガスタービンに用いられるコンプレッサ、鉄道車両用ブレーキに用いられるコンプレッサなどが挙げられる。

【0 0 2 8】

図 1 において、オイルクーラ(1)は、上下方向に間隔をおいて並列状に配されかつ左右方向に伸びるアルミニウム製の高温オイル流通用偏平中空体(2)と、上下に隣り合う偏平中空体(2)の右端部間に配されて偏平中空体(2)にろう付されたアルミニウム押出型材製スペーサ(3)と、上下に隣り合う偏平中空体(2)の左端部間に配されて偏平中空体(2)にろう付された前後方向に伸びるアルミニウム押出型材製スペーサバー(4)と、スペーサ(3)およびスペーサバー(4)間において隣り合う偏平中空体(2)間の通風間隙(5)に配されかつ偏平中空体(2)にろう付されたアルミニウム製コルゲートフィン(6)とを備えている。

【0 0 2 9】

オイルクーラ(1)の上端の偏平中空体(2)の上方および下端の偏平中空体(2)の下方には、それぞれ平面から見た形状および大きさが偏平中空体(2)と同じであるアルミニウム製サイドプレート(7)がこれらの偏平中空体(2)と間隔をおいて配されている。上下両端の偏平中空体(2)の右端部とサイドプレート(7)の右端部との間にもそれぞれアルミニウム押出型材製スペーサ(3)が配され、偏平中空体(2)およびサイドプレート(7)にろう付されている。また、上下両端の偏平中空体(2)の左端部とサイドプレート(7)の左端部との間にもアルミニウム押出型材製スペーサ(3)が配され、偏平中空体(2)およびサイドプレート(7)にろう付されている。

ーサバー(4)が配され、偏平中空体(2)およびサイドプレート(7)にろう付されている。そして、上下両端の偏平中空体(2)とサイドプレート(7)の間も通風間隙(5)となされとともに、この通風間隙(5)にもアルミニウム製コルゲートフィン(6)が配されて偏平中空体(2)およびサイドプレート(7)にろう付されている。サイドプレート(7)は、片面、すなわちスペーサ(3)、スペーサバー(4)およびコルゲートフィン(6)がろう付された面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートからなる。

【0030】

図2および図3に示すように、偏平中空体(2)は、左右方向に長い平らな上下壁(8)と、上下壁(8)の周縁間に跨る周壁(9)と、内部を左右方向に伸びる前後2つの流路(10)(11)に区切る仕切壁(12)とよりなり、上下壁(8)の右端部における仕切壁(12)の前後両側部分に、それぞれ両流路(10)(11)を外部に通じさせる2つの貫通穴(13)(14)が前後方向に間隔をおいて形成されている。また、仕切壁(12)の左端部が切除されて2つの流路(10)(11)が相互に連通させられている。連通部を(20)で示す。このような偏平中空体(2)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなりかつ上下方向に間隔をおいて配された左右方向に長い2枚の長形状平板(15)(16)と、両平板(15)(16)間に配されかつ両平板(15)(16)にろう付されたアルミニウム押出型材製流路形成体(17)とよりなる。

【0031】

両平板(15)(16)の右端部の前後両側部分に、それぞれ貫通穴(13)が形成されている。また、両平板(15)(16)の左端部は、それぞれ互いに他の平板(16)(15)側、すなわち上側の平板(15)においては下方、下側の平板(16)においては上方に曲げられ、これらの屈曲部(15a)(16a)が相互に重ね合わされてろう付されている(図4参照)。そして、両平板(15)(16)により上下壁(8)が形成され、両平板(15)(16)の屈曲部(15a)(16a)により周壁(9)の左壁部(9a)が形成されている。

【0032】

流路形成体(17)は、上下両平板(15)(16)の前後両側縁部間にそれぞれ配されかつ左右方向に伸びる2つの直線状サイドバー(18)と、両サイドバー(18)間にこれらと間隔をおいて配されかつ左右方向に伸びる1つの中間バー(19)と、両サイド

バー(18)および中間バー(19)に跨って高さの中間部に一体に設けられた2つの伝熱面積拡大部(21)と、両サイドバー(18)の右端にそれぞれ一体に設けられて前後方向内方に伸び、かつ先端が中間バー(19)の右端部の前後両側面に当接させられてろう付されたエンドバー(22)とよりなる(図5参照)。両サイドバー(18)、中間バー(19)およびエンドバー(22)は上下両平板(15)(16)にろう付されている。中間バー(19)の右端部は、両平板(15)(16)における両貫通穴(13)(14)の間の部分にろう付されている。中間バー(19)の左端部は、連通部(20)を形成するように、所定長さにわたって切除されている。また、両伝熱面積拡大部(21)の右端部は、ここに両平板(15)(16)の貫通穴(13)(14)に合致する貫通穴が形成されるように、所定長さにわたって切除されている。そして、流路形成体(17)の両サイドバー(18)により周壁(9)の前後両側壁部(9b)が形成され、流路形成体(17)のエンドバー(22)により周壁(9)の右壁部(9c)が形成されている。

【0033】

伝熱面積拡大部(21)は、上方突出屈曲部(23a)と下方突出屈曲部(23b)とが、水平部(23c)を介して左右方向に交互に設けられてなる波状帯板部(23)が、前後方向に複数並べられかつ水平部(23c)において相互に一体に連結されることにより形成されたものである。また、伝熱面積拡大部(21)において、前後方向に隣接する波状帯板部(23)の上方突出屈曲部(23a)どうしおよび下方突出屈曲部(23b)どうしはそれぞれ左右方向にずれて形成されている。なお、伝熱面積拡大部(21)の各波状帯板部(23)における左右方向に隣接する上方突出屈曲部(23a)と下方突出屈曲部(23b)との間には水平部(23c)が存在し、前後方向に隣接する波状帯板部(23)どうしは水平部(23c)において相互に一体に連結されているが、水平部(23c)は必ずしも必要としない。この場合、隣接する波状帯板部(23)における上方突出屈曲部(23a)から下方突出屈曲部(23b)に切り替わる部分が交差することになるので、この部分において相互に一体に連結される。

【0034】

流路形成体(17)は、図6および図7に示すようにして製造される。すなわち、前後方向に間隔をおいて設けられかつ左右方向に伸びる2つの直線状サイドバー(18)と、両サイドバー(18)間にこれらと間隔をおいて設けられかつ左右方向に伸

びる中間バー(19)と、両サイドバー(18)および中間バー(19)に跨って高さの中間部に一体に設けられた平板状部(24)とよりなるアルミニウム押出型材製流路形成体用素材(25)を製造する(図6(a)および図7(a)参照)。ついで、中間バー(19)の左右両端部を所定長さにわたって切除するとともに、両平板状部(24)の右端部をそれぞれ中間バー(19)の右端部の切除長さよりも長くなるように切除する(図6(b)および図7(b)参照)。ついで、両平板状部(24)にプレス加工を施すことにより伝熱面積拡大部(21)を形成する(図6(c)および図7(c)参照)。その後、両サイドバー(18)の右端部を前後方向内側に曲げて先端を中間バー(19)の右端部の前後両側面に当接させ(図6(d)参照)、その先端を中間バー(19)にろう付することにより両エンドバー(22)が形成される。なお、両エンドバー(22)先端の中間バー(19)へのろう付は、後述する熱交換器(1)の製造のさいに、平板(15)(16)から溶け出した熔融ろう材により行われる。

【0035】

各スペーサ(3)には、図2に示すように、偏平中空体(2)の上下壁(8)の2つの貫通穴(13)(14)に通じる2つの垂直貫通穴(26)(27)が、平面から見て貫通穴(13)(14)と合致するように形成されている。なお、オイルクーラ(2)の上下両端の偏平中空体(2)と両サイドプレート(7)との間に配されたスペーサ(3)の垂直貫通穴(26)(27)の端部開口はサイドプレート(7)により閉鎖されている。

【0036】

上端の偏平中空体(2)と上側サイドプレート(7)との間に配されたスペーサ(3)の前壁にはその前側垂直貫通穴(26)内部に通じるように、アルミニウム製オイル入口管(28)がろう付により接続され、下端の偏平中空体(2)と下側サイドプレート(7)との間に配されたスペーサ(3)の後壁にはその後側垂直貫通穴(19)内部に通じるように、アルミニウム製オイル出口管(29)がろう付により接続されている。すなわち、オイルクーラ(1)の前面上端部に、全ての偏平中空体(2)の前側流路(10)および全てのスペーサ(3)の前側垂直貫通穴(26)に通じるようにオイル入口管(28)(流体入口)が設けられ、オイルクーラ(1)の後面下端部に、全ての偏平中空体(2)の後側流路(11)および全てのスペーサ(3)の後側垂直貫通穴(27)に通じるようにオイル出口管(29)(流体出口)が設けられている。そして、全ての偏平中空

体(2)の右端部の前側部分および全てのスペーサ(3)の前側部分により入口側ヘッダ部(31)が形成され、入口側ヘッダ部(31)において、全ての偏平中空体(2)の前側流路(10)の右端部と、全てのスペーサ(3)の前側垂直貫通穴(26)とが上下壁(8)の前側貫通穴(13)により通じさせられている。また、全ての偏平中空体(2)の右端部の後側部分および全てのスペーサ(3)の後側部分により出口側ヘッダ部(32)が形成され、出口側ヘッダ部(32)において、全ての偏平中空体(2)の後側流路(11)の右端部と、全てのスペーサ(3)の後側垂直貫通穴(27)とが上下壁(8)の後側貫通穴(14)により通じさせられている。

【 0 0 3 7 】

図 8 に示すように、すべてのスペーサバー(4)のうち隣り合う 2 つのスペーサバー(4)の左側面に、両スペーサバー(4)に跨ってブラケット(33)やボスをねじ(35)により取り付けするためのねじ穴(34)が 1 つずつ形成されている。

【 0 0 3 8 】

オイルクーラ(1)は、アルミニウムブレーシングシート製平板(15)(16)と、アルミニウム押出型材製流路形成体(17)と、スペーサ(3)と、スペーサバー(4)と、コルゲートフィン(6)と、アルミニウムブレーシングシート製サイドプレート(7)とを所定の順序で重ね合わせるとともに、オイル入口管(28)および同出口管(29)を組み合わせて適当な手段により仮止めし、これらを一括してろう付することにより製造される。すなわち、オイルクーラ(1)は、上下両平板(15)(16)間に流路形成体(17)を介在させてなる複数の組み合わせ体を上下に間隔をおいて並列状に配するとともに、上下両端の組み合わせ体の上方および下方にそれぞれサイドプレート(7)を配し、上下に隣り合う組み合わせ体間および上下両端の組み合わせ体とサイドプレート(7)との間にそれぞれスペーサ(3)、スペーサバー(4)およびコルゲートフィン(6)を配し、さらにオイル入口管(28)および同出口管(29)を組み合わせて適当な手段により仮止めし、これらを一括してろう付することにより製造される。このとき、平板(15)(16)と、流路形成体(17)、スペーサ(3)、スペーサバー(4)およびコルゲートフィン(6)とのろう付、ならびにエンドバー(22)の先端と中間バー(19)とのろう付は、平板(15)(16)から溶け出した熔融ろう材により行われる。なお、スペーサ(3)を配する際に、2 つの垂直貫通穴(26)(27)が平

板(15)(16)の2つの貫通穴(13)(14)と合致するようにしておく。

【0039】

上記構成のオイルクーラ(1)において、高温のオイルは、図9に矢印Yで示すように、オイル入口管(28)から入口側ヘッダ部(31)内に流入し、ついで全ての偏平中空体(2)に分岐してその前側流路(10)内を左方に流れ、さらに連通部(20)を通過して後側流路(11)内に入り、後側流路(11)内を右方に流れて出口側ヘッダ部(32)内に流入し、オイル出口管(29)から流出する。そして、全ての偏平中空体(2)の前側流路(10)および後側流路(11)内を流れている間に、通風間隙(5)を流れる低温の空気と熱交換して冷却される。すなわち、高温のオイルは、偏平中空体(2)の前側流路(10)内で空気によりある程度冷却された後、後側流路(11)内に入り、低温の空気は、通風間隙(5)の後側部分においてある程度加熱された後、通風間隙(5)の前側部分に至ることになる。したがって、通風間隙(5)の前側部分に至った空気の温度が比較的高くなっていたとしても、前側流路(10)を流れるオイルは高温であって空気との温度差が大きいためにオイルは効率良く冷却され、後側流路(11)を流れるオイルの温度が比較的低くなっていたとしても、通風間隙(5)の前側部分の空気は低温であってオイルとの温度差が大きいためにオイルは効率良く冷却される。その結果、全体としての熱交換性能が優れたものになる。

【0040】

上記実施形態においては、この発明による熱交換器はオイルクーラに適用されているが、これに限定されるものではなく、ロードコンプレッサ、ガスタービン用コンプレッサ、鉄道車両用コンプレッサなどの産業機械におけるアフタークーラおよびラジエータとして適用されることもある。

【0041】

さらに、この発明による熱交換器は、クレーン単体、デッキクレーン、クレーン車、ショベルカーなどの油圧機器や、工作機械などの産業機械のオイルクーラとして用いられる。

【0042】

図10および図11はオイルクーラの他の実施形態を示す。

【0043】

図10に示すオイルクーラ(1)の場合、上端の偏平中空体(2)と上側サイドプレート(7)との間に配されたスペーサ(3)の右壁における前側部分に、その前側垂直貫通穴(26)内部に通じるようにアルミニウム製オイル入口管(28)がろう付により接続され、下端の偏平中空体(2)と下側サイドプレート(7)との間に配されたスペーサ(3)の右壁における後側部分に、その後側垂直貫通穴(27)内部に通じるようにアルミニウム製オイル出口管(29)がろう付により接続されている。すなわち、オイルクーラ(1)の右面上端部の前側部分に、全ての偏平中空体(2)の前側流路(10)および全てのスペーサ(3)の前側垂直貫通穴(26)に通じるようにオイル入口管(28)（流体入口）が設けられ、右面下端部の後側部分に、全ての偏平中空体(2)の後側流路(11)および全てのスペーサ(3)の後側垂直貫通穴(27)に通じるようにオイル出口管(29)（流体出口）が設けられている。

【0044】

図11に示すオイルクーラ(1)の場合、上側サイドプレート(7)の右端部の前側部分に、上端のスペーサ(3)の前側垂直貫通穴(26)内部に通じるようにアルミニウム製オイル入口管(28)がろう付により接続され、上側サイドプレート(7)の右端部の後側部分に、上端のスペーサ(3)の後側垂直貫通穴(27)内部に通じるようにアルミニウム製オイル出口管(29)がろう付により接続されている。すなわち、オイルクーラ(1)の上面右端部の前側部分に、全ての偏平中空体(2)の前側流路(10)および全てのスペーサ(3)の前側垂直貫通穴(26)に通じるようにオイル入口管(28)（流体入口）が設けられ、上面右端部の後側部分に、全ての偏平中空体(2)の後側流路(11)および全てのスペーサ(3)の後側垂直貫通穴(27)に通じるようにオイル出口管(29)（流体出口）が設けられている。

【0045】

なお、図10および図11に示すオイルクーラにおけるオイルの流れ方は、図9に示す場合と同じである。

【0046】

図12および図13はスペーサバー(4)の変形例を示す。

【0047】

図12に示すスペーサバー(40)の場合、その全長にわたって偏平中空体(2)か

ら外方に突出した凸条(41)が一体に設けられており、この凸条(41)の上下両面および両端面に、それぞれブラケットやボスを取り付けるためのねじ穴(42)が形成されている。

【0048】

図13に示すスペーサバー(45)の場合、コルゲートフィン(6)と反対側を向いて面に、ブラケットやボスを取り付けるための2つのねじ穴(46)が形成されている。

【0049】

【発明の効果】

上記1)の熱交換器は、隣り合う偏平中空体の左端部間にスペーサバーが配置されているので、ここに貫通穴を有するスペーサが配置された従来の熱交換器に比較して軽量化を図ることができる。すなわち、スペーサバーは、通風間隙を形成するためだけのものであるから、その寸法を小さくすることができ、スペーサに比べて軽量化を図ることができ、その結果熱交換器全体の重量が、従来の熱交換器に比較して小さくなる。また、この熱交換器では、スペーサバーにブラケットやボスを取り付けるためのねじ穴を形成することができるので、ブラケットやボスを固定する作業が簡単になる。また、この熱交換器によれば、スペーサおよびスペーサバーの部分を除いた全体が高温流体と低温流体との熱交換部となるので、熱交換器を設置する上で要求される全体の大きさに対して高温流体と低温流体との熱交換部、いわゆるコア部の面積が従来の熱交換器に比較して大きくなり、熱交換性能が優れたものになる。さらに、この熱交換器によれば、高温流体は、偏平中空体の前側流路内で空気によりある程度冷却された後、後側流路内に入り、低温流体は、隣り合う偏平中空体間の後側部分においてある程度加熱された後、その前側部分に至ることになる。したがって、隣り合う偏平中空体間の前側部分に至った低温流体の温度が比較的高くなっていても、前側流路を流れる高温流体は未だ高温であって低温流体との温度差が大きいために高温流体は効率良く冷却され、後側流路を流れる高温流体の温度が比較的低くなっていても、隣り合う偏平中空体間の前側部分の低温流体は未だ低温であって高温流体との温度差が大きいために高温流体は効率良く冷却される。その結果、全体として

の熱交換性能が優れたものになる。

【0050】

上記2)の熱交換器によれば、流路形成体のエンドバーの先端部が中間バーにろう付されているので、偏平中空体の強度が増大する。すなわち、流路形成体の中間バーの右端部は、スペーサにおける2つの貫通穴の間の部分にろう付されることになり、エンドバーの先端部がこの中間バーにろう付されているので、偏平中空体内を流れる流体により、エンドバーに右方への力が加わったとしても、エンドバーの破損が防止される。

【0051】

上記3)の熱交換器によれば、全体の重量が一層小さくなるとともに、その製造が容易になる。

【0052】

上記4)～6)の熱交換器によれば、流体入口および流体出口の位置を、熱交換器の配置上最適なものにすることができる。

【0053】

上記7)～9)の熱交換器によれば、ねじ穴を利用してブラケットやボスを取り付けることができるので、ブラケットやボスを固定する作業が簡単になる。

【0054】

上記12)の熱交換器の製造方法によれば、上記1)の効果を奏する熱交換器を簡単に製造することができる。

【0055】

上記13)の熱交換器の製造方法によれば、熱交換器の製造が一層容易になるとともに、製造された熱交換器の重量が一層小さくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明を適用したオイルクーラの全体構成を示す斜視図である。

【図2】

オイルクーラの一部を示す分解斜視図である。

【図3】

偏平中空体を示す伝熱面積拡大部を省略した一部切り欠き斜視図である。

【図 4】

偏平中空体の左端部を拡大して示す垂直断面図である。

【図 5】

流路形成体の一部を拡大して示す水平断面図である。

【図 6】

流路形成体の製造方法を示す右端部の部分斜視図である。

【図 7】

流路形成体の製造方法を示す左端部の部分斜視図である。

【図 8】

スペーサバーの部分を拡大して示す部分斜視図である。

【図 9】

図 1 に示すオイルクーラにおけるオイルの流れ方を示す図である。

【図 10】

この発明を適用したオイルクーラの他の実施形態におけるオイルの流れ方を示す図である。

【図 11】

この発明を適用したオイルクーラのさらに他の実施形態におけるオイルの流れ方を示す図である。

【図 12】

スペーサバーの変形例を示す図 8 相当の図である。

【図 13】

スペーサバーの他の変形例を示す図 8 相当の図である。

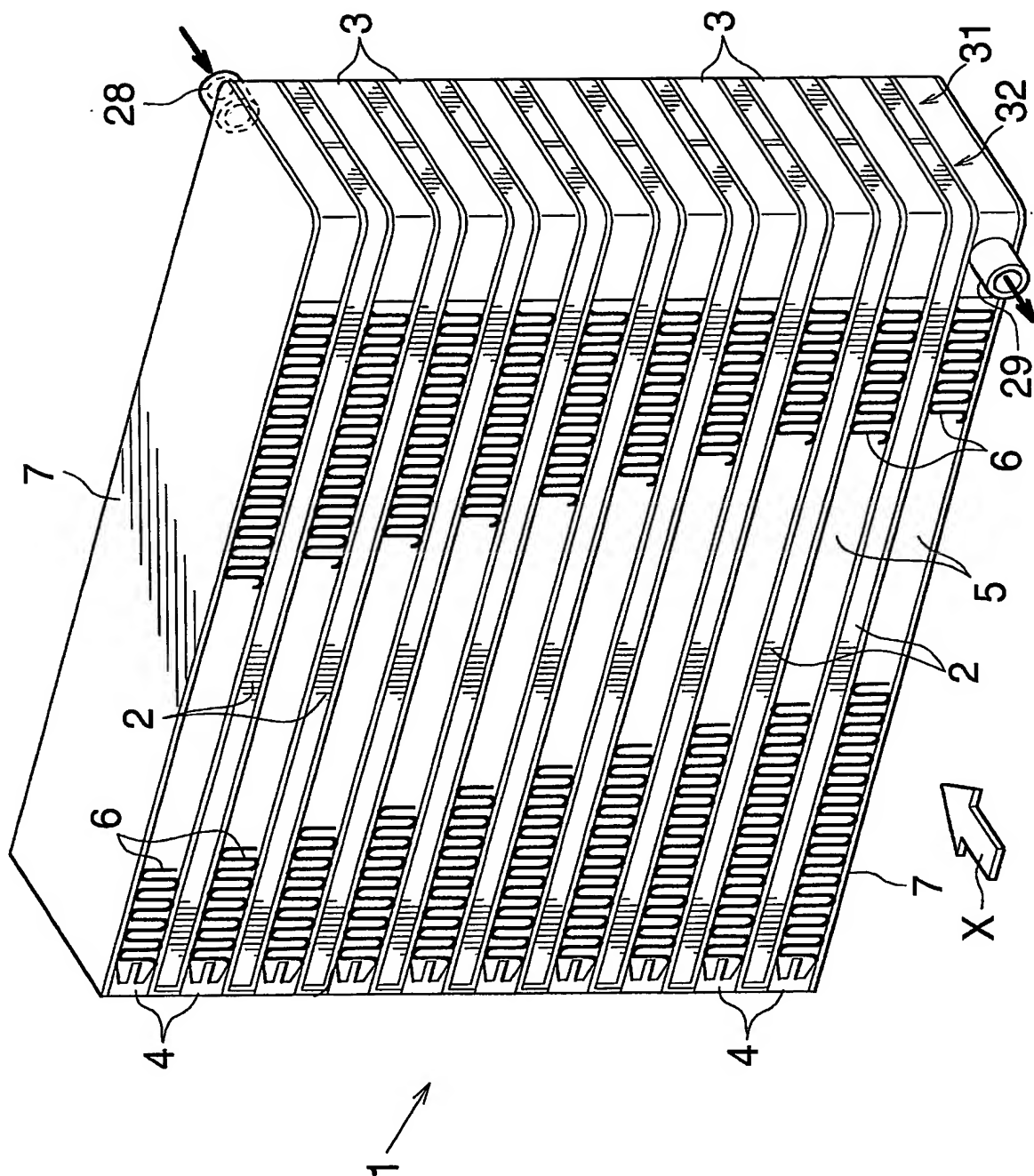
【符号の説明】

- (1)：オイルクーラ（熱交換器）
- (2)：偏平中空体
- (3)：スペーサ
- (4)(40)(45)：スペーサバー
- (6)：コルゲートフィン

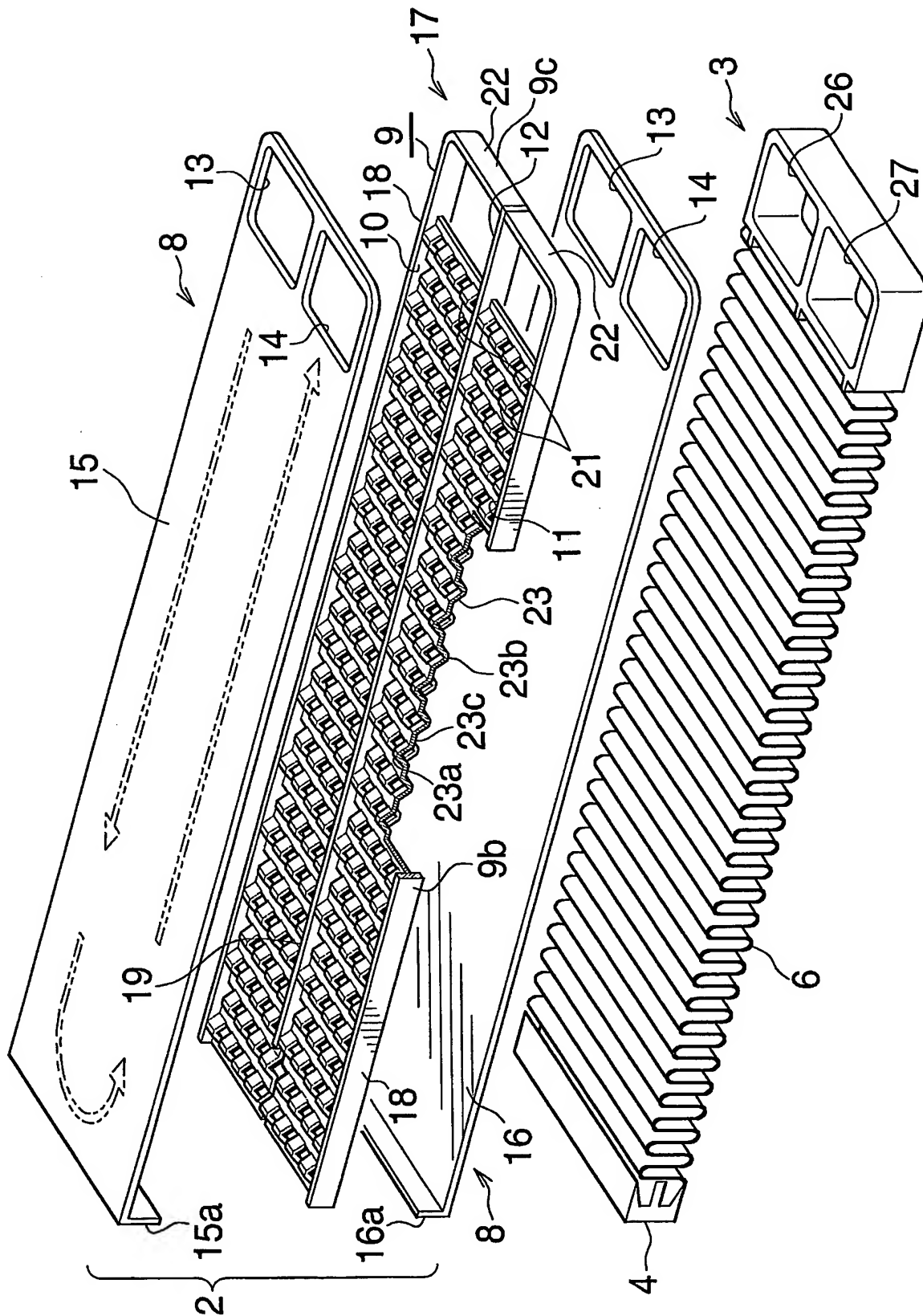
- (8)：上下壁
- (9)：周壁
- (9a)：左壁部
- (9b)：前後両側壁部
- (9c)：右壁部
- (10)(11)：流路
- (12)：仕切壁
- (13)(14)：貫通穴
- (15)(16)：平板
- (15a)(16a)：屈曲部
- (17)：流路形成体
- (18)：サイドバー
- (19)：中間バー
- (20)：連通部
- (21)：伝熱面積拡大部
- (22)：エンドバー
- (24)：平板状部
- (25)：流路形成体用素材
- (26)(27)：垂直貫通穴
- (28)：オイル入口管（流体入口）
- (29)：オイル出口管（流体出口）
- (34)(42)(46)：ねじ穴

【書類名】 図面

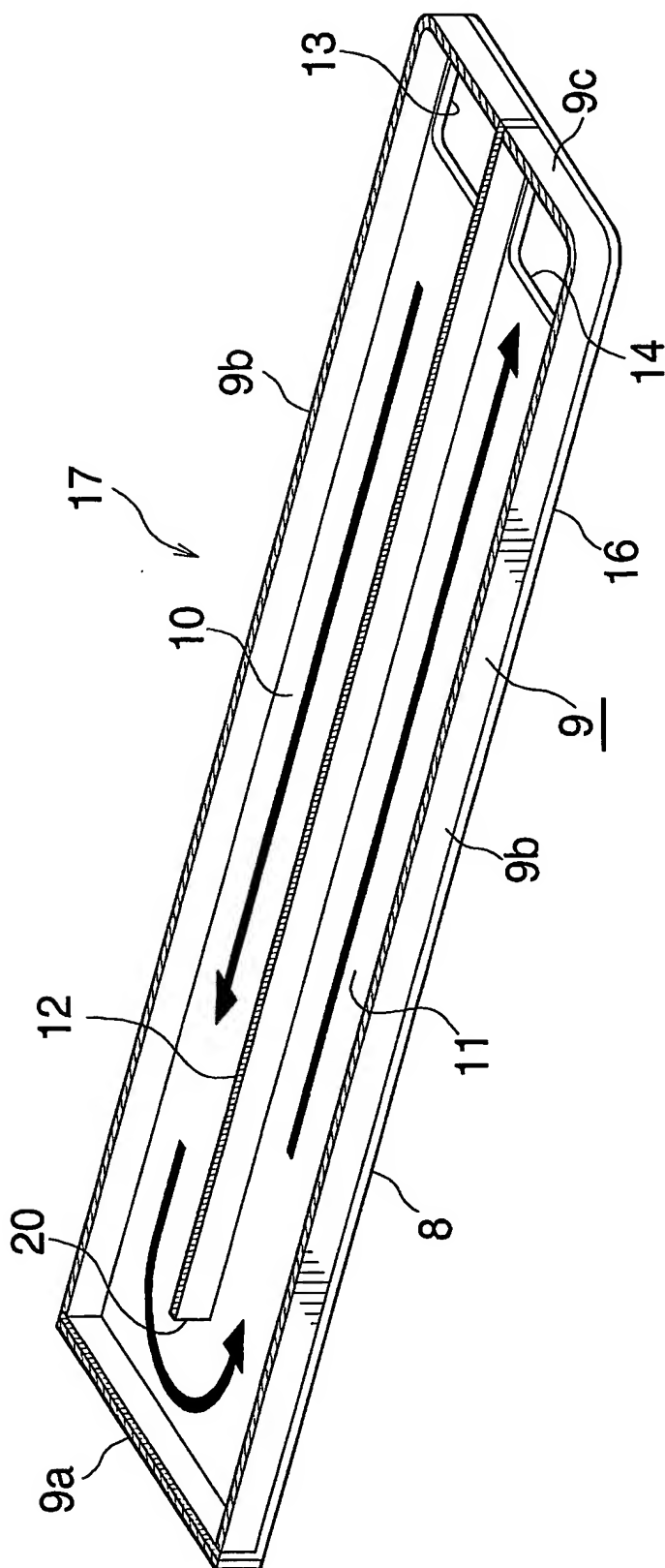
【図 1】



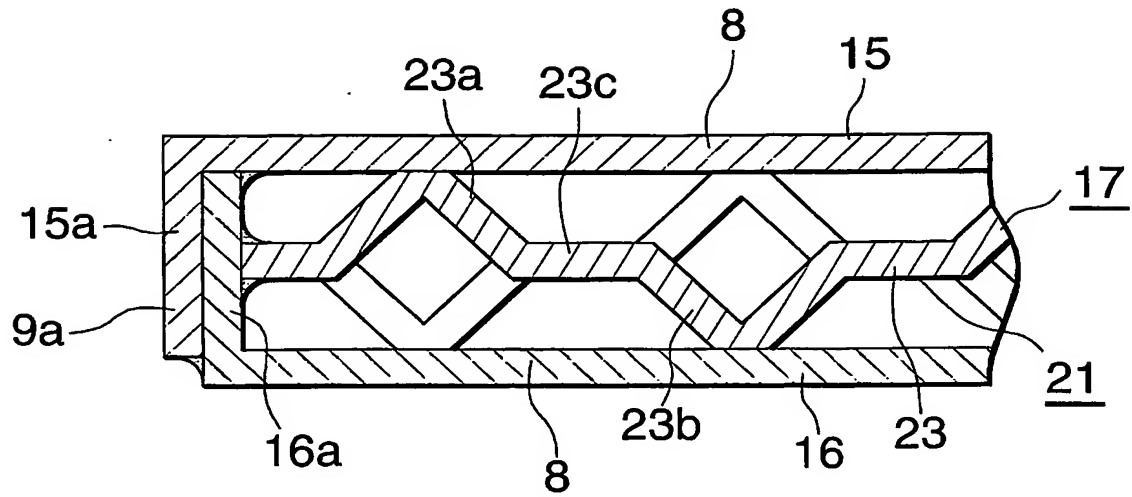
【図 2】



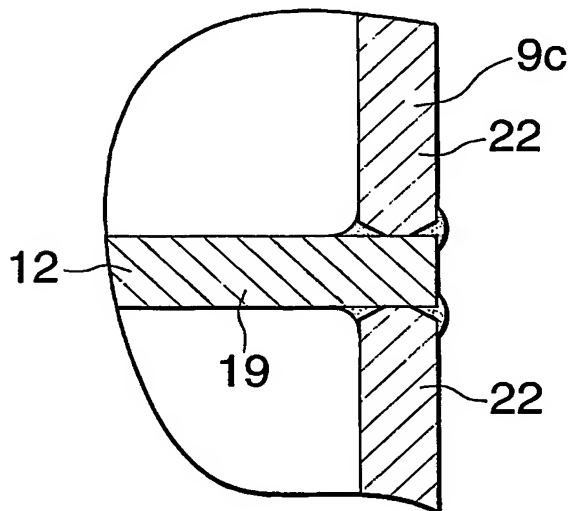
【図 3】



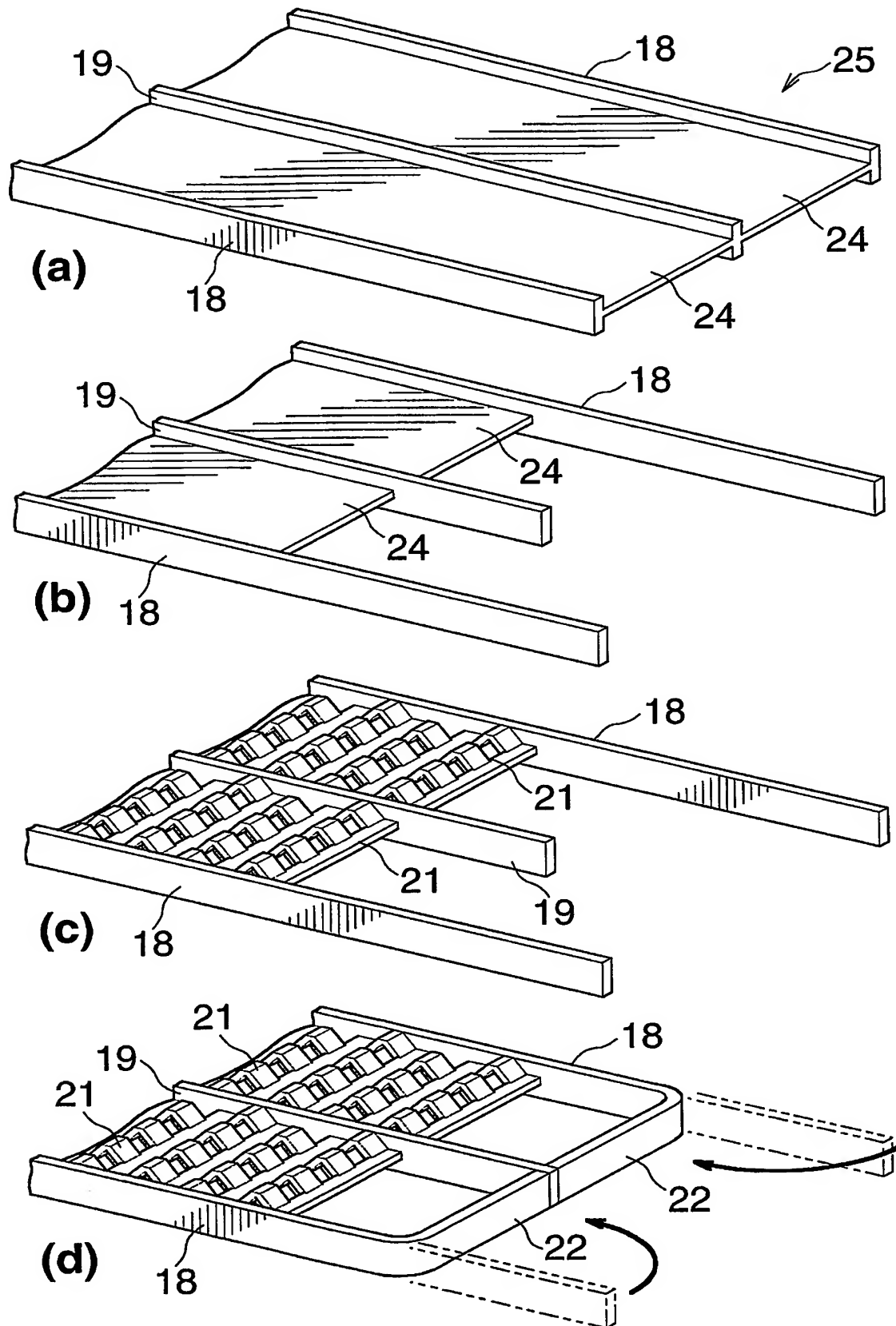
【図 4】



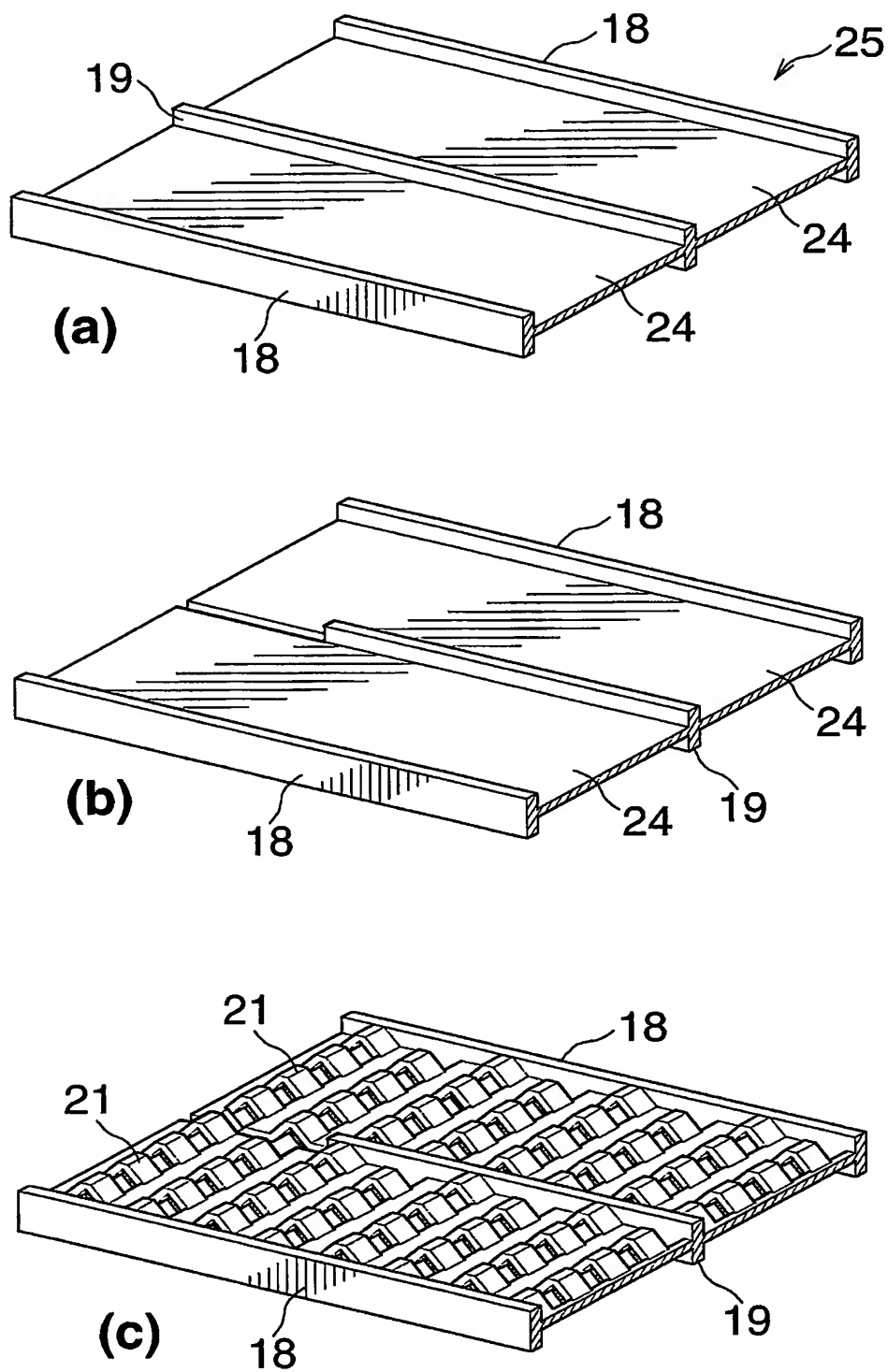
【図 5】



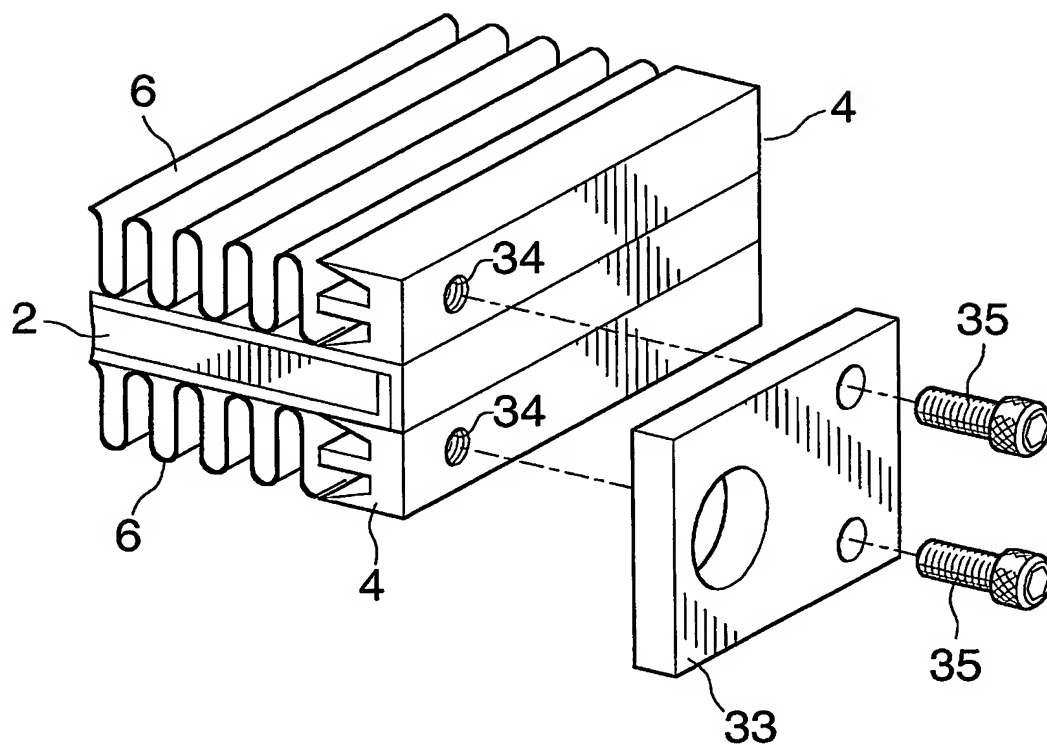
【図 6】



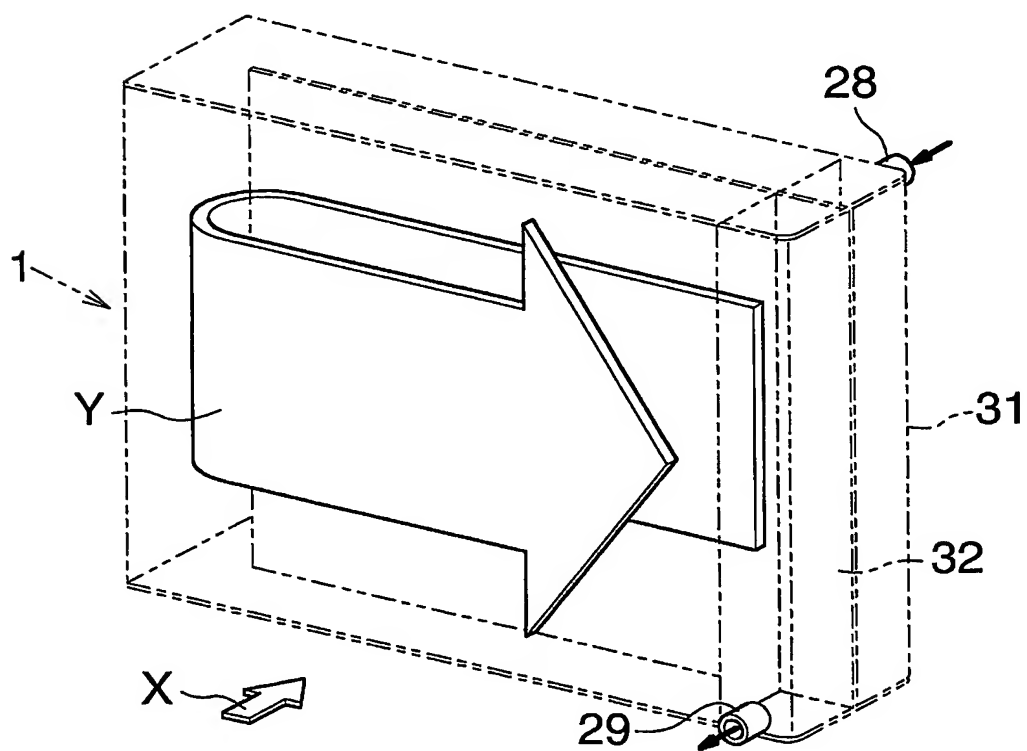
【図 7】



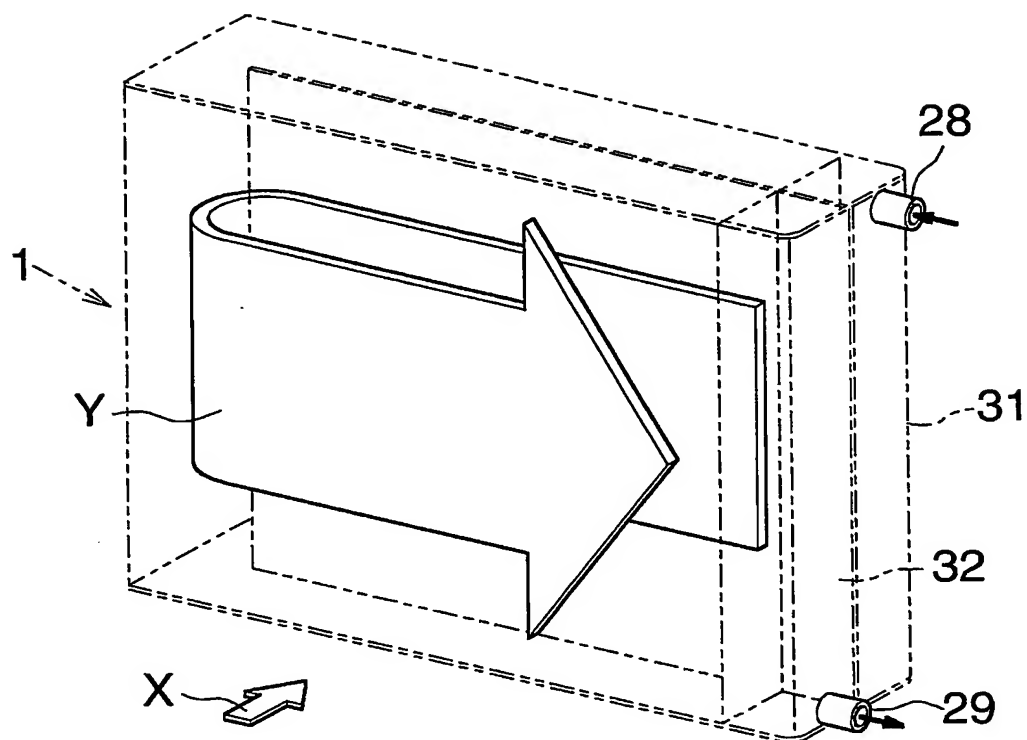
【図 8】



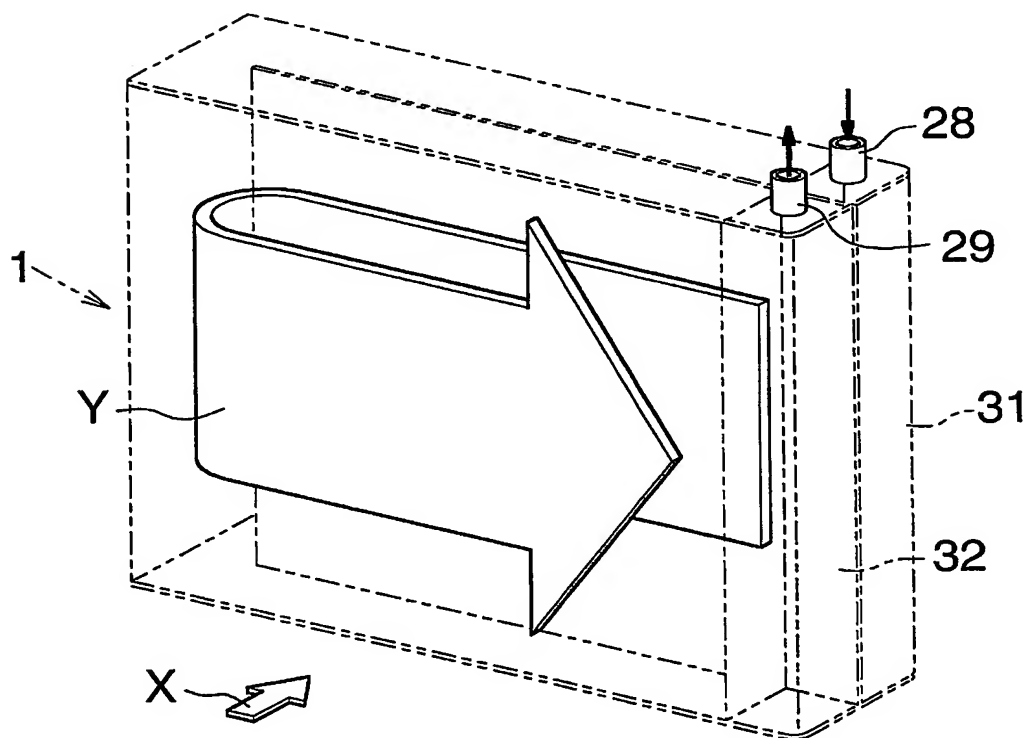
【図 9】



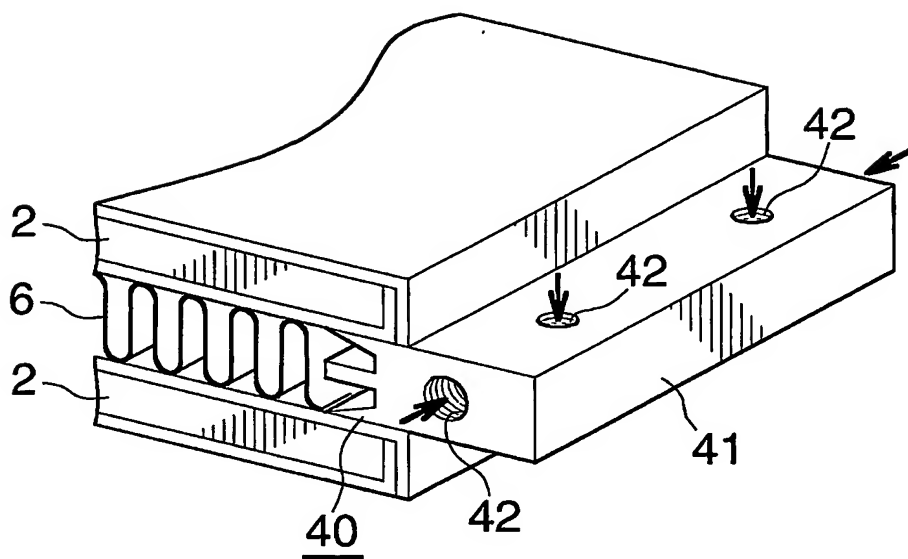
【図 10】



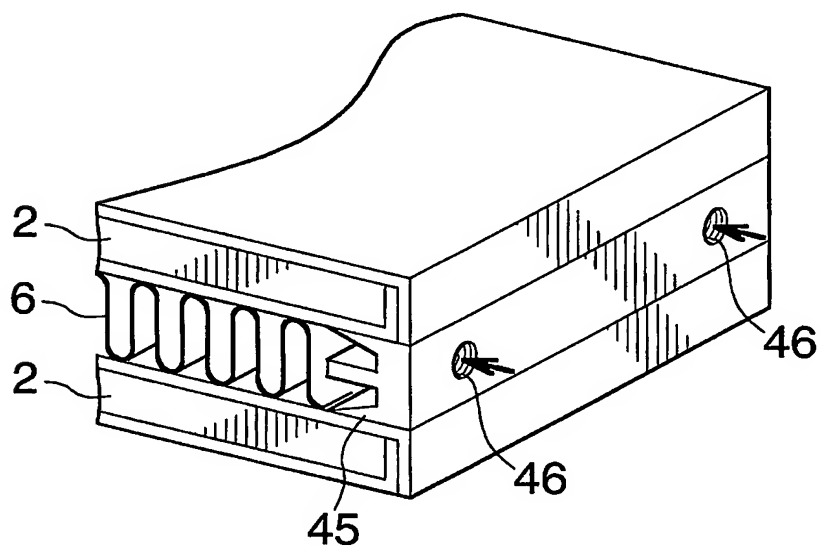
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の熱交換器に比較して軽量であるとともに熱交換性能が優れた熱交換器を提供する。

【解決手段】 上下方向に間隔をおいて並列状に配された高温流体流通用偏平中空体 2 と、上下に隣り合う偏平中空体 2 の右端部間および左端部間に配されてそれぞれ偏平中空体 2 にろう付されたスペーサ 3 およびスペーサバー 4 と、スペーサ 3 およびスペーサバー 4 間において隣り合う偏平中空体 2 間に配されかつ偏平中空体 2 にろう付されたフィン 6 とを備えている。偏平中空体 2 は、上下壁 8 と、周壁 9 と、内部を前後 2 つの流路 10、11 に区切る仕切壁 12 とよりなる。上下壁 8 の右端部における仕切壁 12 の前後両側部分にそれぞれ貫通穴 13、14 を形成する。仕切壁 12 の左端部を切除して連通部 20 を形成し、2 つの流路 10、11 を相互に連通させる。スペーサ 3 に、偏平中空体 2 の上下壁 8 の 2 つの貫通穴 13、14 にそれぞれ通じる 2 つの貫通穴 26、27 を形成する。

【選択図】 図 2

特願 2002-298591

出願人履歴情報

識別番号

[000002004]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門1丁目13番9号

氏 名

昭和電工株式会社